



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

ANTTI HEISKANEN

# RÄJÄHDYSSUOJAUSASIAKIRJA

UPC-Konsultointi Oy

Tekniikka ja liikenne  
2011

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Antti Heiskanen
Opinnäytetyön nimi	Räjähdyssuojausasiakirja
Vuosi	2011
Kieli	suomi
Sivumäärä	42 + 1
Ohjaaja	Riitta Niemelä

---

Tämä opinnäytetyö on tehty UPC Printin käyttöön. Toimeksiantajana työssä toimii UPC konsultointi Oy, joka on UPC Printin emoyhtiö. Yrityksen puolelta yhteyshenkilönä toimi Riitta Isoviita.

Räjähdyssuojausasiakirja on laadittava yritykseen, jossa käsitellään palavia nesteitä, kaasuja tai pölyjä siinä määrin, että aineiden käsittelyyn liittyy tavanomaisissa toimintaolosuhteissa sekä ennakoitavissa toimintahäiriöissä ja vikatilanteissa mahdollisuus vaaralliseen räjähdyskelpoisen ilmaseoksen muodostumiseen. Työssä on esitetty kaikki yrityksessä käytettävät räjähdys- ja palovaaralliset aineet, tilaluokitukset sekä räjähdysuojaustoimenpiteet. Aineisto on kerätty Internetistä sekä yritykseltä saaduista materiaaleista, kuten ympäristökäsikirjasta, erilaisista oppaista sekä käyttöturvallisuustiedotteista.

Räjähdyssvaarallisia aineita olivat propaani, isopropanoli sekä muutamat yrityksessä käytettävät pesuaineet. Lisäksi huomioitiin pölystä aiheutuva räjähdysvaara.

Räjähdyssuojaustoimenpiteet oli huomioitu yrityksessä melko hyvin. Haastavinta työssä oli tilaluokituksen laatiminen pölynpoistojärjestelmälle, koska tietoa oli huonosti saatavilla. Lisäksi hieman ongelmallista oli se, ettei itselläni eikä kenelläkään tässä työssä opastaneilla ollut kokemuksia räjähdysuojausasiakirjojen laatimisesta.

---

Avainsanat                      räjähdysuojausasiakirja,                      räjähdysuojaustoimenpiteet,  
tilaluokitus

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Environmental technology

## ABSTRACT

Author	Antti Heiskanen
Title	Explosion Protection Document
Year	2011
Language	Finnish
Pages	42 + 1
Name of Supervisor	Riitta Niemelä

---

This thesis is drawn up for the use of UPC Print. The work was provided by UPC Consulting, which is a mother company of UPC Print. The contact person at the company was Riitta Isoviita.

An explosion protection document has to be made for companies that are dealing with flammable liquids, gasses or dusts in a way that there is a possibility to form an explosive atmosphere in daily routines as well as in case of predictable malfunctions of process. The work covers introduction of all explosive and flammable compounds, zone classifications as well as methods for explosion protection. The information was gathered from Internet along with different documents acquired from the company, such as environmental manuals, different kind of guides and material safety data sheet.

Explosive compounds were dust, propane, isopropanol and some detergents used in the company.

Methods for explosion protection were taken care of rather well in the company. The most challenging part of this work was to create zone classification for dust removing system, mostly because there was very little information to be found about the matter. In addition, neither I nor any of the instructors had earlier experience of creating an explosive protection document which increased the challenge of this work.

---

Keywords Explosion protection document, zone classification, explosive atmosphere

## **ALKUSANAT**

Tämä työ on tehty Vaasan ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelmassa. Työn toimeksiantajana on UPC Konsultointi Oy. Ohjaajina toimivat Tuotannon työnjohtaja Riitta Isoviita UPC:ltä ja Lehtori Riitta Niemelä Vaasan ammattikorkeakoulusta.

Kiitos kaikille teille jotka autoitte tämän työn tekemisessä.

Vaasassa 25.11.2011

*Antti Heiskanen*

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

<b>1 JOHDANTO</b> .....	7
1.1 Laitos ja sen toiminta .....	8
1.2 Työpaikan ja työskentelytilojen kuvaus .....	11
1.3 Lainsäädäntö .....	12
1.4 Arviointiprosessi .....	15
<b>2 VAARALLISET AINEET</b> .....	16
2.1 Kaasut .....	17
2.2 Nesteet .....	18
2.3 Pöly .....	20
<b>3 TILALUOKITUKSET</b> .....	21
3.1 Kaasu-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus .....	22
3.2 Nestekaasujärjestelmän tilaluokitus .....	23
3.3 Nestekaasuhöyrystimet .....	24
3.4 Putkistot .....	25
3.5 Sähkötrukkien varaamon tai varauspaikan tilaluokitus .....	25
3.6 Nesteiden höyry- ja sumu-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus .....	25
3.7 Pöly-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus .....	26
3.8 Pölynpoistojärjestelmän tilaluokitus .....	27
<b>4 RÄJÄHDYSSUOJAUSTOIMENPITEET</b> .....	28
4.1 Tekniset räjähdyssuojaustoimenpiteet .....	28
4.2 Räjähdyssuojaustoimenpiteet nestekaasulaitteistolle .....	29
4.3 Räjähdyssuojaustoimenpiteet pesuaineille .....	32
4.4 Räjähdyssuojaustoimenpiteet muille aineille .....	33
4.5 Palotorjuntatoimenpiteet pesuaineille .....	34
4.6 Palotorjuntatoimenpiteet muille aineille .....	35
4.7 Organisatoriset räjähdyssuojaustoimenpiteet .....	36
<b>5 POHJAPIIRUSTUS</b> .....	40

### LÄHTEET

### LIITTEET

**KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO**

<b>Kuvio 1.</b> Arviointiprosessi räjähdysriskien tunnistamiseksi ja estämiseksi	s. 15
<b>Taulukko 1.</b> Kapasiteetti	s. 8
<b>Taulukko 2.</b> Työntekijät	s. 11
<b>Taulukko 3.</b> Räjähdyksivaaralliset kaasut	s. 17
<b>Taulukko 4.</b> Räjähdyksivaaralliset nesteet	s. 18
<b>Taulukko 5.</b> Syttyvät/ räjähdysherkät pesuaineet	s. 19
<b>Taulukko 6.</b> Tilaluokitukset	s. 21
<b>Taulukko 7.</b> Tilaluokituksen määräytyminen kaasuille	s. 22
<b>Taulukko 8.</b> Tilaluokituksen määräytyminen pölyille	s. 26
<b>Taulukko 9.</b> Räjähdyssuojaustoimenpiteet pesuaineille	s. 32
<b>Taulukko 10.</b> Räjähdyssuojaustoimenpiteet muille aineille	s. 33
<b>Taulukko 11.</b> Palotorjuntatoimenpiteet pesuaineille	s. 34
<b>Taulukko 12.</b> Palotorjuntatoimenpiteet muille aineille	s. 35
<b>Taulukko 13</b> Suojavälineiden käyttöä koskevat ohjeet	s. 37

## 1 JOHDANTO

Tämä räjähdysuojausasiakirja on laadittu erityisesti offsetpainoille. Tarkoituksena on yleiskuvan antaminen räjähdysvaaran arvioinnin tuloksista sekä riittävien toimintaohjeiden kokoaminen laitoksen teknisistä ja organisatorisista suojaustoimenpiteistä. Perustana on käytetty tietoja tuotantolaitoksessa käytettävistä vaarallisista aineista ja niiden ominaisuuksista, vaarojen arvioinnista ja turvallisuustarkasteluista sekä kemikaalien turvalliseen käsittelyyn ja paloturvallisuuteen liittyvistä ohjeista. (Opas räjähdysuojausasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille 2/2006, 4)

Räjähdysvaarallisia aineita olivat propaani, isopropanoli sekä muutamat yrityksessä käytettävät pesuaineet. Lisäksi huomioitiin pölystä aiheutuva räjähdysvaara.

Räjähdysuojausasiakirjan tarkoitus on parantaa työpaikan henkilöturvallisuutta. Asiakirja sisältää tiedot työpaikan syttyvistä, räjähdysvaaran aiheuttavista nesteistä, kaasuista ja pölyistä, riskinarvioinnista sekä toimenpiteet räjähdysten estämiseksi ja räjähdyksiltä suojautumiseksi. (ATEX-räjähdysuojausasiakirjat)

## 1.1 Laitos ja sen toiminta

### Yritys

Räjähdyssuojausasiakirjan toimeksiantajana on UPC Konsultointi Oy, joka toimii emoyhtiönä UPC Printille, UPC Medialle, UPC Paperille, UPC Investille sekä UPCodelle. Tämä työ on tehty UPC Printiä varten.

UPC-Print on keskittynyt painoalalle ja se vastaa heatseat-painetuista tuotteista. Yrityksen tuotteisiin kuuluu mm. suorat markkinointiesitteet, liitteet, vähittäismyynti- ja tuotekuvastot sekä aikakaus- ja kohderyhmälehdet.

Yrityksen kapasiteetti tuotealoittain on nähtävillä **Taulukossa 1**.

Yrityksen toimipaikka sijaitsee osoitteessa Gerbyntie 18, 65230 Vaasa.

UPC-Printin toiminta perustuu ISO-14001 ympäristöjärjestelmään, joka on sertifioitu Bureau Veritas Certification toimesta.

**Taulukko 1.**Kapasiteetti (UPC)

<b>Heatset</b>	<b>Liimaus</b>	<b>Stiftaus</b>	<b>PCC Kansituskone</b>
72 s, 42.500/h 64 s, 42.500/h 32 s, 85.000/h 16 s, 140.000/h 5+5 väri, 1+0 lakkaus, taitto, arkittaja	10-20.000/h, 27 syöttöasemaa, liitteet	20.000/h, liitteet	4000/h, myöh.10000/h



**Laitteisto**

UPC-Printillä on käytössään seuraavat laitteet:

- Mammoth Lithoman 88
- Elephant Lithoman 88
- Rotoman D - heatset web
- Heidelberg Speedmaster CD 102
- Stiftauslinja Muller Martini Prima +
- Stiftauslinja Muller Martini Primera
- Stiftauslinja Osako
- Stiftauslinja Ferag
- Liimalinja Muller Martin
- Inserting line Muller Martin
- CTP - FTP –line Creo Magnus
- Taitto + leikkauskoneet + pakkaus
- UV- lakkaus.

**Toimenkuvaan kuuluu myös seuraavat toimenpiteet:**

- neon, metalli ja kuumuutta kestävät värit
- ympäristöystävällinen lakka, myös kohdelakka
- tuoksu
- raaputuspinta
- remoisturing glue.

**Erikoisteknologiat**

- UpCode
- Hybriditeknologia
- PCC-Kansitusteknologia
- 3E-Menetelmä.

(UPC)

## **Painotekniikka**

Offsetpainotekniikka on yleisin nykyisin käytettävistä painomenetelmistä. Offsetpainotekniikassa painava ja ei-painava pinta ovat samalla tasolla, jolloin voidaan puhua myös laakapainomenetelmästä.

Offsetpainomenetelmä perustuu rasvan ja veden hylkimisille. Painolevyllä kohdat, joihin halutaan väriä, hylkivät vettä ja väriä luovuttamattomat kohdat ottavat vastaan veden. Rasvainen painoväri tarttuu vain väriä vastaanottaviin kohtiin. Painettava kuva ei siirry suoraan painolevyltä paperille, vaan ensin käänteisenä kumisylinterin pinnalle ja siitä oikein päin paperille.

Jos halutaan varmistaa värin kiinnittyminen paperiin tai jos käytössä on päällystettyä paperia väriä kuivatetaan lämmittämällä. Tätä tekniikkaa kutsutaan heatset offset -tekniikaksi. Tällöin myös painojälki on parempaa.

Painotapahtuma offsetpainomenetelmässä:

1. Kostutustelat kostuttavat painolevyn pinnan ja samalla väritelat levittävät värin painolevyille.
2. Kostutusvesi tarttuu ei-painaville pinnoille ja painoväri painaville alueille
3. Painoväri siirtyy painolevyltä kumisylinterille.
4. Paperi kulkee kumisylinterin ja vastasynterinin välistä jolloin väri siirtyy painopaperille. (Wikipedia, Offsetpaino)

## 1.2 Työpaikan ja työskentelytilojen kuvaus

### Työskentelytilat

Tiloja, joissa räjähdysvaaraa voi esiintyä, ovat tuotannon tilat, paperivarasto sekä kemikaalivarasto. **Liitteessä 1** on kuvattu yrityksen pohjapiirustus.

### Rakennuksen kuvaus

Rakennus on materiaaliltaan terästä ja betonia. Kokonaisalaa rakennuksella on 9903 m<sup>2</sup>. Rakennusta on laajennettu kahdesti. Laajennusten yhteispinta-ala on 3429 m<sup>2</sup>.

### Työntekijät

Työtilanteesta riippuen UPC-ryhmän henkilökunta työskentelee kolmivuoroisesti.

**Taulukko 2** näyttää yrityksen työntekijöiden määrän.

**Taulukko 2.** Työntekijät (YKK-liitteet 22.6.2010, 18)

	Repro	Paino	Jälkikäsitte ly ja varasto	Huolto ja siistijä	Toimisto Konsultointi+Media+U PCode	Yht.
<b>Henkilömäärät</b>	5	28	16	4+1	18	72
<b>Jakautuminen vuoroihin</b>	2 vuorooa	yleensä 3 vuorooa	yleensä 2 vuorooa	tarpeen mukaan	päivätyö	

### Vastuhenkilöt

Tuotantopäällikkö vastaa vaarallisten kemikaalien käytöstä ja varastoinnista sekä yleisestä turvallisuudesta.

### 1.3 Lainsäädäntö

Räjähdyssuojasasiakirjaan liittyviä lakeja ja asetuksia ovat:

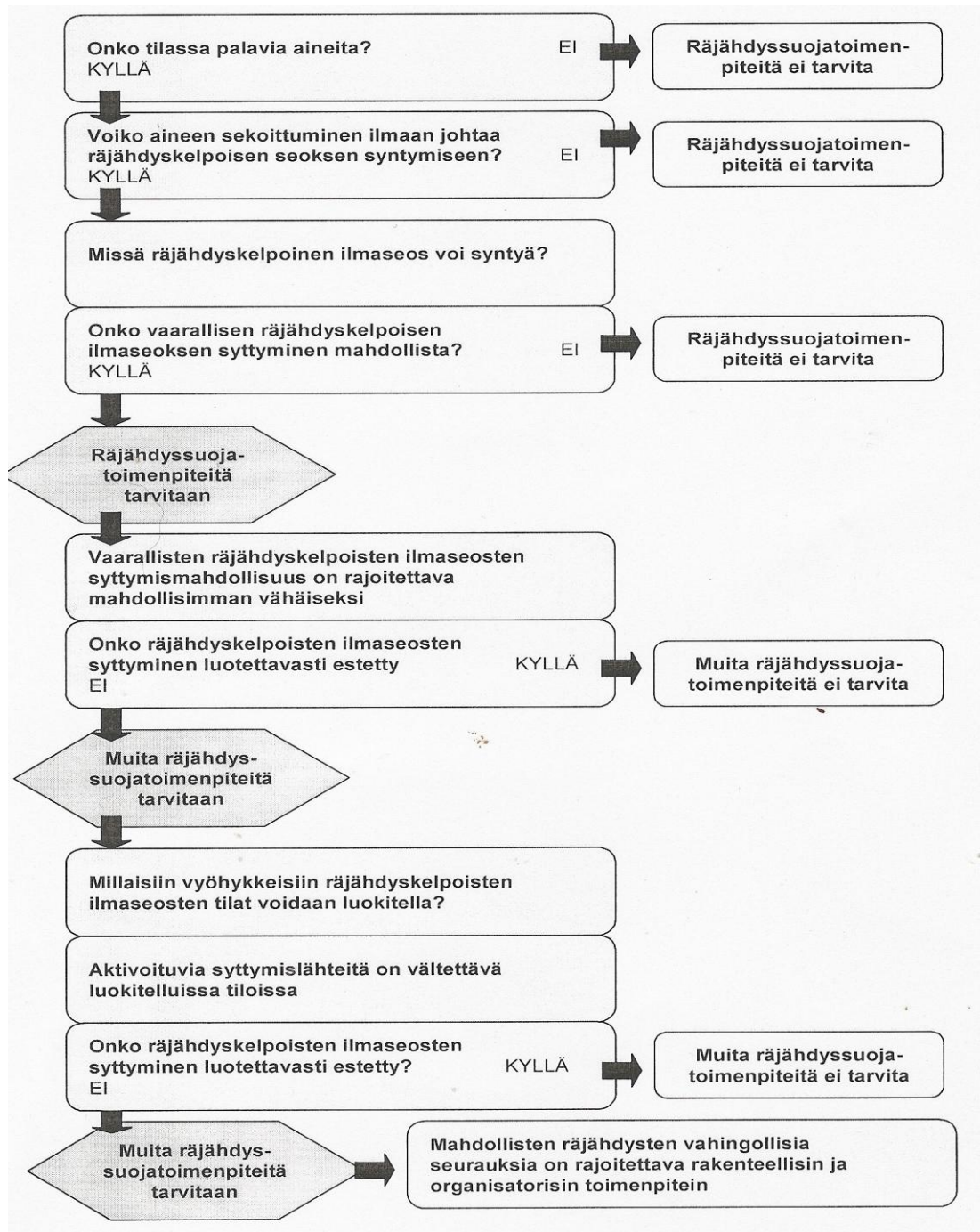
- Kemikaalilaki 744/1989
  - Lain tarkoituksena on torjua ja ehkäistä kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja sekä palo- ja räjähdysvaaroja.
  - Laki koskee kemikaaleja sekä mm. niiden valmistusta, jakelua, pakkaamista, varastointia, hallussapitoa ja säilyttämistä, käyttöä, sekä muuta näihin rinnastettavaa kemikaalien käsittelyä. (Finlex, kemikaalilaki, 1989)
  
- Kemikaaliasetus 675/1993
  - *Asetus, jossa säädetään kemikaalilain soveltamisesta mm. kemikaalin (aineen ja valmistein) luokitukseen, päällykseen ja merkitsemiseen.* (Finlex, kemikaaliasetus, 1993)
  
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005
  - Laki sisältää ohjeita koskien mm. vaarallisten kemikaalien sekä räjähteiden käyttöä, siirtoa, varastointia, säilytystä ja muusta käsittelystä aiheutuvia henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkoja. Lain tarkoituksena on lisäksi edistää yleistä turvallisuutta.

- Laissa säädetään
  - a) *vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista, siirrosta sekä säilytyksestä.*
  - b) *räjähteille asetettavista vaatimuksista sekä räjähteiden valmistuksesta, maahantuonnista, käytöstä, siirrosta, kaupasta, luovutuksesta, hallussapidosta, varastoinnista, säilytyksestä ja hävittämisestä.*
  - c) *a ja b kohdassa tarkoitetuissa toiminnoissa käytettäville laitteille ja laitteistoille asetettavista vaatimuksista ja niiden vaatimustenmukaisuuden varmentamiseen liittyvistä toimenpiteistä.*
  - d) *c kohdassa tarkoitettujen laitteiden ja laitteistojen asennukseen ja huoltoon liittyvistä vaatimuksista sekä muista vahinkojen estämiseksi tarvittavista toimenpiteistä.*
  - e) *pölyjen aiheuttaman räjähdysvaaran ehkäisemiseksi tarvittavista toimenpiteistä vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin sekä räjähteiden valmistuksen ja varastoinnin yhteydessä. (Finlex, Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta, 2005)*

- Asetus vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999
  - *Asetuksessa säädetään vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (390/2005), jäljempänä kemikaaliturvallisuuslaki, tarkoitetuista vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista sekä vaarallisten kemikaalien varastosäiliöiden ja putkistojen valmistuksesta. (Finlex, Asetus vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden teollisesta käsittelystä ja varastoinnista, 1999)*
  
- Nestekaasuasetus 711/1993
  - Asetus koskee
    - a) *nestekaasun teknistä käyttöä, käsittelyä, varastointia ja säilyttämistä.*
    - b) *nestekaasun hajustamista.*
    - c) *nestekaasua teknisesti käyttävien, varastoivien ja käsittelevien laitosten lupa- ja ilmoitusmenettelyä sekä tarkastuksia.*
    - d) *nestekaasun teknisen käytön, varastoinnin ja käsittelyn käytön valvojaa sekä käytön valvojan pätevyyden toteamista.*
    - e) *nestekaasun käyttö- ja käsittelylaitteistojen asentamista ja huoltamista.*
    - f) *nestekaasun käyttölaitteita ja -laitteistoja.*
    - g) *toimenpiteitä nestekaasua teknisesti käyttävissä, varastoivissa ja käsittelevissä laitoksissa sattuvien onnettomuuksien yhteydessä. (Finlex, nestekaasuasetus, 1993)*

## 1.4 Arviointiprosessi

**Kuviosta 1** nähdään arviointiprosessi räjähdysriskien tunnistamiseksi ja estämiseksi.



**Kuvio 1.** Arviointiprosessi räjähdysriskien tunnistamiseksi ja estämiseksi

(Opas räjähdysuojausasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille 2006, 7)

## **2 VAARALLISET AINEET**

Räjähdyksvaarallisten aineiden tietoja ja ominaisuuksia tarvitaan määriteltäessä räjähdyskelpoisen ilmaseoksen muodostumispaikat. Lisäksi tietoja tarvitaan arvioitaessa jonkin laitteen käyttömahdollisuutta tietyssä paikassa.

Räjähdyksvaaraa arvioitaessa täytyy ensin selvittää palavat aineet, joita tuotantoprosessissa normaalitilanteissa esiintyy. Näitä ovat esimerkiksi palavat nesteet, kaasut ja pölyt.

**Taulukoissa 3, 4 ja 5** on luetteloitu yrityksessä käytettävät palavat aineet ja niiden ominaisuudet.

(Opas räjähdysuojausasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille 2006, 8)



## 2.1 Kaasut

**Taulukko 3.** Räjähdyksvaaralliset kaasut (TUKES-julkaisu 1999, 28,32)

Aine ja sen käyttö-tarkoitus	Luokitus	Itsesyttymis-lämpötila	Räjähdyks-rajat	Tiheys	Kiehumis-piste	Syttymis-ryhmä	Räjähdyks-ryhmä
<b>Propani</b>  Käytetään painokoneissa olevien uunien lämmitykseen	F+ (erittäin helposti syttyvä)	+470 °C	2,2 – 9,5 til %	kaasu 1,5  (ilma 1)  neste 0,58  (vesi 1)	-42,1 °C	T1	IIA
<b>Vety</b>  Muodostuu sähkötrukin akun latauksessa	F+ (erittäin helposti syttyvä)	+560 °C	~ 4,0 – 75 til %  (3,3 – 64 g/m <sup>3</sup> )	~ 0,1  (ilma 1)	- 253 °C	T1	IIC

Propania eli nestekaasua käytetään painokoneissa olevien uunien sekä talvisin talon lämmitykseen. Heatset-painomenetelmällä painoväri kuivataan uunissa, jotta se ei irtoaisi paperista. Vuonna 2010 propania käytettiin 554 tonnia ja sitä toimittaa Tehokaasu. Nestekaasua säilytetään ulkona olevassa maanalaisessa säiliössä (99 m<sup>3</sup>). Nestekaasulaitteiston käyttöä valvoo Tukes, joka tarkastaa laitteiston vuosittain.

## 2.2 Nesteet

**Taulukko 4.** Räjähdyksvaaralliset nesteet (TUKES-julkaisu, 19)

Aine ja sen käyttötarkoitus	Luokitus	Leimahdus -piste	Itsesyttymislämpötila	Räjähdyksrajat	Höyryntiheys	Kiehumispiste	Syttymisryhmä	Räjähdyksryhmä
<b>Isopropanoli</b>  Käyttö kostutusveden valmistukseen	F (helposti syttyvä)	+12 °C	+425 °C	2,0 – 12 til %	2,1 (ilma 1)	+ 82 °C	T2	IIA

Isopropanolia käytetään painokoneen kostutusveden valmistukseen. Se muuttaa veden pintajännitystä ja tappaa bakteereja. Vuonna 2010 isopropanolia käytettiin 36 tonnia ja sitä toimittaa Aspokem. Isopropanolia tilataan säiliöautolla noin 5 tonnin erissä. Tavara säilytetään 1000 litran konteissa. Joka painokoneella on oma kontti. Loput kontit säilytetään kemikaalivarastossa.

**Taulukko 5.** Syttyvät/ räjähdysherkät pesuaineet (Käyttöturvallisuustiedotteet)

Aineen kaupan nimi ja sen käyttötarkoitus	Varoitusmerkit, R-lausekkeet	Itsesyttymislämpötila	Räjähdyksrajat	Tiheys	Kiehumispiste/-alue	Leimahduspiste	Käyttömäärä /vuosi
<b>Master 175</b> Puhdistus ja hoitoaine graafiselle teollisuudelle	<b>R10</b> (syttyvää)	>240 °C	0,6 – 6,5 til %	0,821 kg/l (20 °C)	140-210 °C	44 °C	~800 l
<b>Rolomaticreiniger</b> Puhdistus ja hoitoaine graafiselle teollisuudelle	<b>F</b> (helposti syttyvä)  <b>R11</b> (helposti syttyvä)	>540 °C	2,1 – 13 til %	0,795 kg/l (20 °C)	-55-60 °C	< -9 °C	~1900 l
<b>Printcom Wash 406X</b> Pesuaine offsetpainokoneille	Stabiili normaaleissa olosuhteissa. Höyrynä/kaasuna räjähtävä ilman kanssa.			0,828 kg/l (20 °C)	-	105 °C	~10 200 kg
<b>Dampening roller cleaner 104X</b> Pesuaine offsetpainokoneille	<b>F</b> (helposti syttyvä)  <b>R11</b> (helposti syttyvä)	Tuote ei räjähdysvaarallinen, kuitenkin räjähdysvaarallisten höyry-/ilmaseosten muodostuminen mahdollista.		0,718 kg/l (20 °C)	78-113 °C	-4 °C	~100 l
<b>Ink solvent 105X</b> Pesuaine offsetpainokoneille	<b>R10</b> (syttyvää)	Tuote ei räjähdysvaarallinen, kuitenkin räjähdysvaarallisten höyry-/ilmaseosten muodostuminen mahdollista.		0,82g/cm <sup>3</sup> (20 °C)	-	24 °C	~100 l

### 2.3 Pöly

Painotalossa esiintyvän paperipölyn koostumus ja hiukkaskoko vaihtelevat. Räjähdykskykyisen hiukkaskoon ilmoittaminen on mahdotonta, koska pölyillä on erilaiset palamismekanismit. Sanomalehtipaperista ja kierrätyspaperista irtoava pöly muodostaa todennäköisemmin räjähdyskelpoisen ilmaseoksen kuin päällystetyt sellupitoiset paperit. Suomessa ei ole raportoitu paperipölyn aiheuttamia räjähdyksiä.

Eri paperipölyt ovat julkaistuissa testeissä räjähtäneet, kun ilmassa on ollut pölyä  $30 \text{ g/m}^3$  tai enemmän. Alin räjähdyskelpoinen paperipölyn pitoisuus riippuu suuresti pölyn koostumuksesta. Mikäli katsotaan tarpeelliseksi, voidaan paperipölyn ominaisuuksia tutkia laboratoriotutkimuksin. (Opas räjähdysuojausasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille 2006, 11)

### 3 TILALUOKITUKSET

Palavien nesteiden ja kaasujen aiheuttamat räjähdysvaaralliset tilat sekä palavien pölyjen aiheuttamat räjähdysvaaralliset ilmaseokset jaetaan kukin kolmeen eri luokkaan, kuten **Taulukosta 6** on nähtävissä

**Taulukko 6.** Tilaluokitukset (Moniste: Palavat nesteet- millaisia uusia vaatimuksia ATEX-direktiivit tuovat kirjapainoille, 2)

Räjähdysvaaran aiheuttaja	Tilaluokka
Palava neste tai kaasu	0
Pöly	20
Palava neste tai kaasu	1
Pöly	21
Palava neste tai kaasu	2
Pöly	22

### 3.1 Kaasu-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus

Taulukossa 7 näkyy, kuinka kaasuille tehtävä tilaluokitus määräytyy.

**Taulukko 7.** Tilaluokituksen määräytyminen kaasuille (Opas räjähdysuojausasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille 2006, 17)

<b>Tilaluokka 0</b>	Ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy <b>jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.</b>
<b>Tilaluokka 1</b>	Ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy <b>normaalitoiminnassa satunnaisesti</b>
<b>Tilaluokka 2</b>	Ilman ja kaasun muodossa olevan palavan aineen muodostamaa räjähdyskelpoista ilmaseosta esiintyy <b>normaalioloissa vain lyhytkestoisesti tai ei lainkaan</b>

### 3.2 Nestekaasujärjestelmän tilaluokitus

Nestekaasujärjestelmään kuuluu säiliö (99 m<sup>3</sup>), höyrystin, käyttölaitteet sekä putkistot.

Nestekaasusäiliö on maalla peitetty. Säiliön sekä putkiston sisäpuoli luokitellaan KTM:n päätöksen (344/1997) sekä SFS-käsikirjan 59 mukaisesti tilaluokkaan 0. Oletettavasti säiliössä ja putkissa oleva propaani-ilmaseos on käytännössä kuitenkin liian rikasta (>180 g/m<sup>3</sup>) ollakseen jatkuvasti, usein toistuvasti tai pitkäaikaisesti räjähdyskelpoista.

Maanalaisen säiliön hoitokuilu on tilaluokkaa 0.

Täyttö- ja tyhjennysyhteet 1,5 metrin säteellä sekä varoventtiilien ulospuhallusputkien päät 4,5 metrin säteellä ovat tilaluokkaa 1.

Tilaluokan 1 ulkopuolinen alue 3 metriin saakka on tilaluokkaa 2. (SFS-käsikirja 59 1998, 42)

### **3.3 Nestekaasuhöyrystimet**

Höyrystinkeskuksen varoventtiilin ulospuhallusputken pään ympäristö on tilaluokkaa 1 säteellä 1,5 metriä ja sen ulkopuolinen alue tilaluokkaa 2 säteellä 4,5 metriä.

Myös käyttölaiteiston varoventtiilien ulospuhallusputken pään ympäristö on samalla lailla luokiteltu kuin edellä mainittu höyrystinkeskuksen varoventtiilien ulospuhallusputken ympäristö. (SFS-käsikirja 59 1998, 43-44)

### **3.4 Putkistot**

Putkistojen ympäristön tilaluokitukset on luokiteltu erikseen ulkona kulkevien ja sisällä kulkevien putkistojen mukaan.

Putkistojen ulkona olevien laippojen ja venttiilien ympäristö on metrin etäisyydelle kaikkiin suuntiin tilaluokkaa 1. Muilta osin ulkona olevat putkistot ovat luokittelemattomia.

Putkistojen sisällä olevien laippojen ja venttiilien ympäristö on 1,5 etäisyydelle kaikkiin suuntiin tilaluokkaa 2. Putkistojen kierreläitösten ympäristö on puolen metrin etäisyydelle 2 tilaluokassa. Muilta osin sisällä olevat putkistot ovat luokittelemattomia. (SFS-käsikirja 59 1998, 42)



### **3.5 Sähkötrukkien varaamon tai varauspaikan tilaluokitus**

Sähkötrukeissa käytettävät akut ovat putkirakenteisia lyijyakkuja. Varattaessa ne kehittävät vety- ja happikaasuja. Mikäli ilmanvaihto ei ole riittävä, räjähdysvaarallista vetyilmaseosta saattaa esiintyä räjähtävissä määrin. Siinä tapauksessa varaamon tila tulisi luokitella räjähdysvaaralliseksi tilaksi, esim. tilaluokkaan 2.

Tilaluokitukseen ei kuitenkaan ole tarvetta, mikäli ilmanvaihdosta huolehditaan riittävässä määrin, tarpeen vaatiessa koneellisesti. Lisäksi akkujen varaustila ei saa olla paikassa, jossa voi esiintyä palo- tai räjähdysvaaraa muistakin syistä. (Opas räjähdys-suojausasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille 2006, 17)

### **3.6 Nesteiden höyry- ja sumu-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus**

Tämä tilaluokitus koskee lähinnä isopropanolia sekä joitakin käytössä olevia pesuaineita, joita ovat Master 175, Ultra Wash, Rolomaticreiniger sekä Tolueenia, joka on liuotin.

#### **Isopropanolista johtuva tilaluokitus**

Isopropanolia pidetään 1000 litran säiliöissä ja sitä käytetään Lithoman- sekä Rotoman-painokoneilla. Molempien painokoneiden vieressä säilytetään yhtä säiliötä. Lisäksi kemikaalivarastossa (~12 m<sup>2</sup>) säilytetään 2-3 säiliötä.

Isopropanolia sisältävien säiliöiden sisäpuoli on tilaluokkaa 0. (SFS-käsikirja 59 1998, 20)

Kemikaalivaraston oviaukon alue on 1,5 metriä kaikkiin suuntiin tilaluokkaa 1. Säilöhuoneeseen sijoitettu säiliö, joka on tilaluokan 1 ulkopuolella, on luokkaa 2. (SFS-käsikirja 59 1998, 27)

#### **Pesuaineet ja liuottimet**

Pesuaineita ja liuottimia sisältävien säiliöiden sisäpuoli on tilaluokkaa 0. (SFS-käsikirja 591998 , 20)

### 3.7 Pöly-ilmaseoksista johtuva tilaluokitus

Pölyistä johtuvat tilaluokitukset jaetaan kolmeen luokkaan, jotka ovat nähtävissä

**Taulukossa 8.**

**Taulukko 8.** Tilaluokituksen määräytyminen pölyille (Opas räjähdysuojausasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille 2006, 19)

TILALUOKKA	MÄÄRITELMÄ
Tilaluokka 20	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy <b>jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein</b>
Tilaluokka 21	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy <b>normaalitoiminnassa satunnaisesti.</b>
Tilaluokka 22	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen <b>normaalioloissa on epätodennäköistä tai se kestää vain lyhyen ajan.</b>

### **3.8 Pölynpoistojärjestelmän tilaluokitus**

Pölynpoistojärjestelmä koostuu putkistoista, silpputornista ja silppukonteista. Painokoneilta, stiftauskoneilta ja liimalinjalta syntyvä leikkuujäte johdetaan putkia pitkin ulkona oleviin kontteihin. Silpputorni erottelee paperisilpusta pölyn erilliseen pölykonttiin.

#### **Silppuputkiston, silpputornin ja silppukontin sisäpuoli**

Silppuputkiston, silpputornin ja silppukontin sisäpuoli on luokittelematonta tilaa.

#### **Suodattimen likainen puoli**

Suodatinkankaasta irtoavan pölyn vuoksi suodattimen likainen puoli on tilaluokkaa 20.

#### **Suodattimen puhdas puoli**

Koska suodattimen puhdas puoli voi sisältää räjähdyskelpoisia pölypilviä vain suodatinelementin rikkoutuessa, on se luokiteltu tilaluokkaan 22. (Opas räjähdysuojausasiakirjan laatimiseksi offset-painoille 2006, 20)

## 4 RÄJÄHDYSSUOJAUSTOIMENPITEET

Räjähdyssuojaustoimenpiteet ovat sellaisia järjestelyjä ja toimenpiteitä, joilla estetään ja rajoitetaan räjähdysten tapahtumista ja niiden vaikutuksia. Luonteeltaan räjähdysuojaustoimenpiteet voivat olla teknisiä tai organisatorisia.

Prosessiin, tuotanto-olosuhteisiin, käytettäviin aineisiin, laitteisiin sekä ohjaus- ja säätöjärjestelmiin liittyvät räjähdysuojaustoimenpiteet ovat teknisiä toimenpiteitä. Organisatoriset räjähdystoimenpiteet liittyvät ihmisen toimintaan henkilökunnan ohjeistuksen, koulutuksen ja toimintatapojen kautta. Nämä kahdenlaiset räjähdysuojaustoimenpiteet täydentävät toisiaan.

### 4.1 Tekniset räjähdysuojaustoimenpiteet

Teknisillä räjähdysuojaustoimenpiteillä estetään **vaarallisten räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntyminen, vältetään vaarallisten ilmaseosten syttyminen ja rajoitetaan räjähdysten vahingollisia vaikutuksia.**

Teknisiä räjähdysuojaustoimenpiteitä ovat esimerkiksi laitteiden tiiveys ja säännöllinen tarkastaminen, laitteiden huolto- ja kunnossapito, riittävä ilmanvaihto, siivous tehokkaiden paikallispoistojen asentaminen tarvittaviin kohteisiin, inertointi ja kaasunilmaisimien käyttö. (Opas räjähdysuojausasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille 2006, 25)

## 4.2 Räjähdyssuojaustoimenpiteet nestekaasulaitteistolle

Nestekaasusäiliö on maalla peitetty. Lisäksi se on varustettu määräysten mukaisilla varusteilla (jousikuormitetut varoventtiilit, käsikäyttöinen sulkuventtiili, liikavirtaus- ja takaisiniskuventtiili). Säiliön maksimitäytös on 89 %.

### Nestekaasuvarasto

Päivittäin suoritettavat toimenpiteet:

- säiliöiden täytösmäärän tarkkaileminen
  - täytös ei saa koskaan ylittää max-täytöksen arvoja
- säiliöiden paineen ja lämpötilan seuraaminen
- säiliön yhteiden ja putkistojen tarkkaileminen mahdollisten vuotojen varalta.

Puolen vuoden välein suoritettavat toimenpiteet:

- mittalaitteiden ja säiliön varusteiden kunnan tarkastus.

Kaasusäiliöiden määräaikaistarkastukset:

- käyttötarkastus 4 vuoden välein
- sisäpuolinen tarkastus 8 vuoden välein
- täystarkastus 16 vuoden välein.

## **Höyrystinkeskus**

Kahden viikon välein suoritettavat toimenpiteet:

- öljynerottimien tyhjennys
- lämmönsiirtonesteen määrän tarkastus ja lisäys tarvittaessa
- höyrystimen toimintalämpötilan tarkastus
- putkistojen ja laitteiden yleiskunnon seuranta ja mahdollisten vuotojen toteaminen ja korjaaminen.

Puolen vuoden välein suoritettavat toimenpiteet:

- suodattimien puhdistus
- magneettiventtiilien toiminnan ja tiiveyden tarkastus
- putkiston tiiveystarkastus.

## **Käyttölaitteet**

Kahden viikon välein suoritettavat toimenpiteet:

- polttimeen menevän kaasun paineen tarkkaileminen
- vuotojen seuraaminen hajun perusteella.

Puolen vuoden välein suoritettavat toimenpiteet:

- suodattimien puhdistus ja tarvittaessa suodatinelementin vaihto
- laitteiden tiiveystarkastus.

**Putkistot**

Puolen vuoden välein suoritettavat toimenpiteet:

- putkiston tiiveystarkastus
- maadoituksen kunnan tarkastus ja tarvittaessa korjaustoimenpiteet.

(K.Saari, Tehokaasu, 10. 6.1999)

### 4.3 Räjähdyssuojaustoimenpiteet pesuaineille

Erilaisia pesuaineille tehtäviä räjähdyssuojaustoimenpiteitä on luetteloitu **Taulukkoon 9.**

**Taulukko 9.** Räjähdyssuojaustoimenpiteet pesuaineille  
(Käyttöturvallisuustiedotteet)

Aineen kaupp nimi ja sen käyttö-tarkoitus	Käsittely	Varastointi
<b>Master 175</b> Puhdistus ja hoitoaine graafiselle teollisuudelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eristettävä sytytyslähdeistä</li> <li>Estettävä varotoimenpitein staattisen sähkön aiheuttama kipinöinti</li> <li>Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiiviisti suljetuissa astioissa palaville nesteille soveltuvassa hyvin ilmastoidussa viileässä tilassa</li> <li>Suojattava auringonvalolta</li> <li>Ei saa säilyttää hapettavien aineiden kanssa</li> </ul>
<b>Rolomaticreinerger</b>  Puhdistus ja hoitoaine graafiselle teollisuudelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eristettävä sytytyslähdeistä – tupakanpolto kielletty</li> <li>Estettävä varotoimenpitein staattisen sähkön aiheuttama kipinöinti</li> <li>Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiiviisti suljetuissa astioissa palaville nesteille soveltuvassa hyvin ilmastoidussa viileässä, valvotussa tilassa</li> <li>Suojattava auringonvalolta</li> <li>Lattian oltava liuotinta kestävä</li> <li>Ei saa säilyttää helposti syttyvien kiintoaineiden, hapettavien tai itsestään syttyvien aineiden kanssa</li> </ul>
<b>Printcom Wash 406X</b> Pesuaine offsetpainokoneille	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ilmastoitava alue</li> <li>Staattisen sähkön välttämiseksi on huolehdittava potentiaalitasauksesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiiviisti suljetuissa astioissa hyvin ilmastoidussa viileässä, kuivassa tilassa</li> </ul>
<b>Dampening roller cleaner 104X</b>  Pesuaine offsetpainokoneille	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huolehdittava hyvästä tuuletuksesta/imusta työpaikalla</li> <li>Eristettävä sytytyslähdeistä – tupakanpolto kielletty</li> <li>Vältettävä iskuja ja hankautumista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säilytettävä viileässä paikassa</li> <li>Säilytys ainoastaan lämmitetyissä astioissa</li> <li>Astiat pidettävä tiiviisti suljettuina</li> </ul>
<b>Ink solvent 105X</b>  Pesuaine offsetpainokoneille	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huolehdittava hyvästä tuuletuksesta/imusta työpaikalla</li> <li>Eristettävä sytytyslähdeistä – tupakanpolto kielletty</li> <li>Vältettävä iskuja ja hankautumista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säilytettävä viileässä paikassa</li> <li>Säilytys ainoastaan alkuperäisastioissa</li> <li>Astiat pidettävä tiiviisti suljettuina</li> </ul>



#### 4.4 Räjähdyssuojaustoimenpiteet muille aineille

Muille aineille tehtäviä räjähdysuojaustoimenpiteitä on luetteloitu **Taulukkoon 10.**

**Taulukko 10.** Räjähdyssuojaustoimenpiteet muille aineille  
(Käyttöturvallisuustiedotteet)

Aineen kaupp nimi ja sen käyttötarkoitus	Käsittely	Varastointi
<b>Isopropanoli</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta (höyryt leviävät pitkin lattiaa)</li> <li>• Eristettävä sytytyslähdeistä – tupakointi kielletty</li> <li>• Höyryt saattavat muodostaa räjähtävän seoksen ilman kanssa</li> <li>• Estettävä staattisen sähkön aiheuttama kipinöinti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Säiliöt pidettävä tiiviisti suljettuina viileässä, hyvin ilmastoidussa tilassa</li> </ul>
<b>Propani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suojattava lämmöltä</li> <li>• Eristettävä sytytyslähdeistä</li> <li>• Estettävä staattisen sähkön aiheuttama kipinöinti</li> <li>• Varmistettava, ettei vuotoja pääse syntymään venttiileistä tai liitoksista</li> <li>• Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erittäin helposti syttyville kaasuille soveltuvassa säiliössä tai varastossa</li> </ul>

#### 4.5 Palotorjuntatoimenpiteet pesuaineille

Taulukoissa 11 ja 12 on esitetty pesuaineiden ja kaasujen palontorjuntatoimenpiteitä.

**Taulukko 11.** Palontorjuntatoimenpiteet pesuaineille  
(Käyttöturvallisuustiedotteet)

Aine	Master 175	Rolomaticreiniger	Printcom Wash 406X	Dampening roller cleaner 104X	Ink solvent 105X
<b>Sopivat sammutusaineet</b>	Vaahto, jauhe, CO <sub>2</sub> , vesisumu	Vaahto, jauhe, CO <sub>2</sub> , vesisumu	Vesisumu, CO <sub>2</sub> , vaahto, jauhekemikaali	CO <sub>2</sub> , hiekka, kuivakemikaalisammutin	CO <sub>2</sub> , kuivakemikaalisammutin, vesisuihku, alkoholeja kestävä vaahto
<b>Sopimattomat sammutusaineet</b>	Voimakas vesisumu	Voimakas vesisumu	Vesi	Vesi	Täysi vesisuihku
<b>Muita tietoja</b>	Räjähdyksivaara paineen kasvaessa, jos säiliöt kuumenevat tulipalossa. Avotulen läheisyydessä säiliöitä jäähdytettävä vesisuihkuin.	Avotulen läheisyydessä säiliöitä jäähdytettävä vesisuihkuin. Poistetaan tulenarat materiaalit. Jos neste ei ole syttynyt käytetään vesisumua hajottamaan höyryt.	Säiliöt jäähdytettävä vesisuihukulla.		

#### 4.6 Palotorjuntatoimenpiteet muille aineille

**Taulukko 12.** Palotorjuntatoimenpiteet muille aineille  
(Käyttöturvallisuustiedotteet)

Aine	Sopivat sammutusaineet	Sopimattomat sammutusaineet	Muita tietoja
<b>Isopropanoli</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alkoholia kestävä vaahto</li> <li>vesisuihku</li> <li>CO<sub>2</sub></li> <li>Jauhe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suuritehoinen paloruisku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vesisuihku voidaan käyttää avaamattomien säiliöiden jäähdyttämiseen</li> </ul>
<b>Propani</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jauhe (pienet tulipalot)</li> <li>Suuret palot jätetään palontorjunnan ammattilaisille</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ellei kaasuventtiiliä voida sulkea, liekki on annettava palaa</li> <li>Avotulen läheisyydessä olevia kaasupulloja ja –säiliöitä jäähdytetään riittävältä turvaetäisyydeltä vesisuihkuin</li> </ul>

#### **4.7 Organisatoriset räjähdysuojaustoimenpiteet**

Organisatorisia räjähdysuojaustoimenpiteitä ovat esimerkiksi:

- työntekijöiden perehdytys- ja koulutusohjeet
- noudatettavat työ- ja toimintaohjeet
- suojavälineiden käyttöä koskevat ohjeet
- laitteiden käyttö- ja kunnossapito-ohjeet.

#### **Koulutus ja perehdytys**

UPC:n henkilökunnalle järjestetään vuosittain perehdyttämiskoulutusta. Lisäksi läpikäydään ympäristöopasta ja muita ympäristöasioita.

Perehdyttämiskoulutus toteutetaan jokaiselle uudelle työntekijälle. Siinä käydään läpi kaikki tärkeät perehdyttämislomakkeen mukaiset asiat uuden työntekijän kanssa. Tiedot perehdytyksestä kerätään perehdyttämislomakkeeseen, joka kuittauksen jälkeen laitetaan omaan kansioonsa. Perehdyttäjänä toimii UPC:llä pääasiallisesti uusien työntekijöiden palkkauksesta vastaava henkilö tai tehtävään erikseen sovittu henkilö.

Perehdyttämisen tarkoituksena on mm. lisätä turvallisuudentunnetta ja vähentää epävarmuutta. Lisäksi perehdyttäminen vähentää virheitä, tapaturmia ja onnettomuuksia. (YKK-liitteet, 4-5)

**Taulukkoon 13** on kuvattu suojavälineiden käyttöä koskevat ohjeet.

## Suojavälineiden käyttöä koskevat ohjeet

**Taulukko 13.** Suojavälineiden käyttöä koskevat ohjeet (käyttöturvallisuustiedotteet)

Aine	Suojavälineet
Ink Solvent 105X Dampening Roller Cleaner 104X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hengityssuojain</b>                Lyhytaikainen altistus →                hengityssuojasuodin</li> <li>• Pitempiaikainen rasitus →                ulkoilmasta riippumaton                hengityssuojain</li> <li>• <b>Suojakäsineet</b>                Materiaaliltaan ainetta kestävä ja                läpäisemätöntä</li> <li>• <b>Tiiviit suojalasit</b></li> </ul>
Propaani	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hengityksensuojaus</b>                Raitisilma- tai paineilmalaite</li> <li>• Nesteytettyä tuotetta käsiteltäessä  <b>kylmältä eristävät käsineet</b></li> <li>• <b>Sangalliset suojalasit</b> nesteytettyä                tuotetta käsiteltäessä</li> <li>• <b>Suojavaatetus</b> nesteytettyä tuotetta                käsiteltäessä</li> </ul>
Rotowash bio-1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hengityksensuojaus</b>                Järjestä hyvä ilmanvaihto</li> <li>• <b>Suojakäsineet (Nitrilikumi)</b></li> <li>• <b>Suojalasit, suojavaatteet</b></li> </ul>
Rolomaticreiniger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raja-arvojen ylittyessä  <b>suodatinsuojain</b></li> <li>• <b>Suojakäsineet (butyylikumi)</b></li> <li>• <b>Tiiviit suojalasit</b></li> <li>• <b>Suojajalkineet</b></li> <li>• <b>Suojahaalari</b></li> </ul>

Master 175	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raja-arvojen ylittyessä <b>suodatinsuojain</b></li> <li>• <b>Suojakäsineet</b> (Nitriilikumi)</li> <li>• <b>Tiiviit suojalasit</b></li> <li>• <b>Suojajalkineet/suojahaalari</b></li> </ul>
Printcom Wash 406X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemikaalia kestävä <b>suojakäsineet</b></li> <li>• <b>Suojalasit</b></li> <li>• Sopiva <b>suojavaatetus</b></li> </ul>
Isopropanoli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riittävä ilmanvaihto</li> <li>• <b>Suojakäsineet</b> (nitriilikumi)</li> <li>• <b>Suojalasit</b></li> <li>• Liuottimenkestävät <b>kengät ja esiliina</b></li> </ul>

### Sisäinen ja ulkoinen auditointi

ISO 14001-ympäristönhallintajärjestelmä edellyttää sisäisen ja ulkoisen auditoinnin suorittamista.

Sisäiseen auditointiin kuuluu alkukokous, kenttäkierros ja loppuarviointi. Alkukokouksessa pääauditoija esittelee tarkastusmenettelyn, joka sisältää auditoinnin tarkoituksen, toteutustavan, arviointikriteerit sekä ns. lukujärjestyksen kellonaikoinen.

Kenttäkierroksen suorittavat pääauditoija sekä erikseen nimetty avustava auditoija. Kierroksen aikana kierretään kaikki auditoitavat kohteet. Havainnoitavia osa-alueita ovat tilojen siisteys ja järjestys, jätteiden keräyspisteet ja niiden merkinnät, ongelmajätevarasto, kemikaalien käsittelyalueet, työturvallisuus sekä henkilöstön tietoisuus ohjeista.

Katselmuksen jälkeen suoritetaan loppuarviointi suullisesti. Myöhemmin laaditaan kirjallinen arviointi toimipaikan tilasta. Arviointi sisältää havaitut muutostarpeet ja korjaavat toimenpiteet. (YKK-liitteet, 13)

Ulkoisen auditoinnin suorittaa yrityksen ulkopuolinen arvioija. Hänen tehtävänä on tarkistaa sisäisen auditoinnin dokumentaatio sekä muu arviointi. Lisäksi hän arvioi mm. seuraavia asioita: ympäristöasiat tuotannossa, ohjeistus ja tallenteet, poikkeamat ja korjaavat toimenpiteet, kemikaalien käsittely, jätteiden lajittelu ja kierrätys, varastot, piha-alue sekä valmius hätätilanteisiin.

## 5 POHJAPIIRUSTUS

Yrityksen pohjapiirustuksessa (**Liite 1**) on näkyvissä nestekaasusäiliön, nestekaasulaitteiston ja kaasuputken sijainti. Lisäksi kuvaan on piirretty painokoneet sekä isopropanolitankit.

Vihreät nuolet kuvaavat uloskäyntireittejä ja kuvasta näkyy myös sammuttimien sijainti ja trukkien latauspisteet. Kemikaalivarasto, jossa ylimääräisiä isopropanolitankkeja säilytetään, näkyy piirustuksen yläosassa. Kokoonumispaikka poikkeustilanteissa on merkitty mustalla ristillä.

Kuvan alaosassa näkyy silppukontit, johon painokoneilta imetty pöly johdetaan.



## LÄHTEET

Finlex – Valtion säädöstietopankki[online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19890744?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Kemikaalilaki>>

Isopropanolin, propaanin sekä tässä työssä mainittujen pesuaineiden toimittajien käyttöturvallisuustiedotteet

Palavat nesteet- millaisia uusia vaatimuksia ATEX-direktiivit tuovat kirjapainoille. Moniste

Offsetpaino[online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Offsetpaino>>

Opas räjähdysuojasasiakirjan laatimiseksi offsetpainoille, graafinen teollisuus 2006 s.7, 8, 15, 17, 19, 20,25

SFS-käsikirja 59, Räjähdyksivaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut. Suomen standardoimisliitto 1998, s. 20, 27, 42-44

K.Saari, Tehokaasu oy k-ohj297 10. 6.1999

Tukes-julkaisu, luettelo yleisimmistä palavista nesteistä [online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL: [http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/7\\_99.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/7_99.pdf)>

Työterveyslaitos, ATEX-räjähdyssuojasasiakirjat [online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL: <http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/atex/Sivut/default.aspx>>

UPC Print, erikoisteknologiat [online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL: <http://www.upc.fi/fi/print/erikoisteknologiat/>>

UPC Print, kapasiteetti [online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL: <http://www.upc.fi/fi/print/tuotantoteknologia/kapasiteetti/>>

UPC Print, laitteisto [online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL: <http://www.upc.fi/fi/print/tuotantoteknologia/laitteisto/>>

UPC, YKK-liitteet 2010, s. 4-5, 13

UPC Print Ympäristökäsikirja 2010, taso b s.18

UPC Print, ympäristöasiat [online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL: <http://www.upc.fi/fi/print/ymparistoasiat/>>

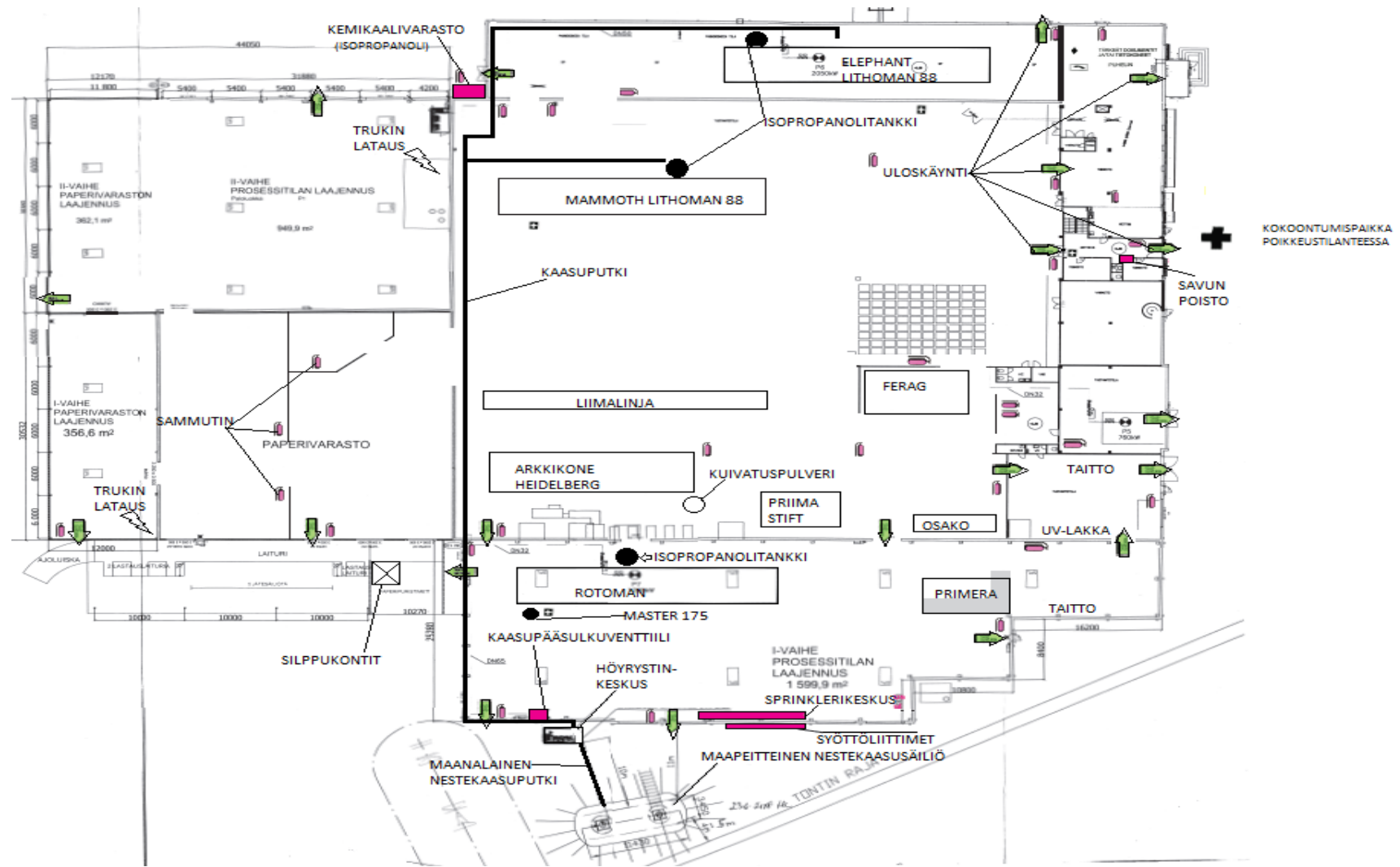
UPC Print [online] [Viitattu 6-11/2011] Saatavilla Internetissä <URL:  
<http://www.upc.fi/fi/print/>>

<URL:  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930675?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=kemikaaliasetus>>

<URL:  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930711?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=nestekaasuasetus>>

<URL:  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990059?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=asetus%20vaarallisten%20kemikaalien%20ja%20r%C3%A4j%C3%A4hteiden%20k%C3%A4sittelyn%20turvallisuudesta>>

<URL:  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050390?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=%E2%80%A2%09Laki%20vaarallisten%20kemikaalien%20ja%20r%C3%A4j%C3%A4hteiden%20k%C3%A4sittelyn%20turvallisuudesta>>



Liite 1, UPC-Printin pohjapiirustus